

# (19)대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. 7  
F17C 13/06

(11) 공개번호 특2003-0041002  
(43) 공개일자 2003년05월23일

(21) 출원번호 10-2001-0071708  
(22) 출원일자 2001년11월19일

(71) 출원인 이중희  
전라북도 전주시 완산구 효자동3가 1473-1 서곡 LG아파트 102-1303

주식회사 케이시알  
전라북도 전주시 덕진구 팔복동2가 750-1 전주 첨단 벤처단지내 5동

(72) 발명자 이중희  
전라북도 전주시 완산구 효자동3가 1473-1 서곡 LG아파트 102-1303

(74) 대리인 송재근

심사청구 : 있음

## (54) 고압용기용 밀폐식 금속성 노즐 및 금속성 노즐을플라스틱용기에 결착시키는 방법

### 요약

본 발명은 압축천연가스의 저장용기 등에 사용되는 복합재료용기의 플라스틱 라이너와 결합되는 금속성 노즐과 금속성 노즐을 플라스틱 라이너에 결착시켜 주는 방법에 관한 것이다.

본 발명의 노즐은 지지공과 지지공의측면에 역테이퍼형으로 절곡되게 구성 시켜주므로써 용융플라스틱 수지가 그 안에서 수축 응고되도록하여 외부충격이나 반복피로 하중에도 노즐과 플라스틱 라이너가 견고한 결합상태를 유지할수 있으며, 또한 본 발명의 결착방법은 노즐과 플라스틱 라이너의 강력한 경합력을 유지시켜 주므로써 금속성 노즐을 사용한 고압 복합재료용기에서 개스가 누출되는것을 방지 할수 있는 효과를 갖는다.

### 대표도

도 1

### 색인어

고압용기용 밀폐식 노즐, 플라스틱 라이너, 금속성 노즐, 삽입성형, 복합재료

### 명세서

#### 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명 금속노즐 단면도이고

도 2은 본 발명 금속노즐의 평면도이다

도 3은 본 발명의 금속노즐을 복합재료 용기에 결착시킨 상태를 나타낸 고압용기의 단면도이다

도 4는 본 발명의 방법으로 결합시킨 노즐의 접착력을 비교 시험한 그래프이다.

- 도면중 주요 부분에 대한 부호의 설명 -

1 : 나사부 2 : 노즐머리부 3 : 지지공 4 : 걸림턱부

5 : 내측절곡사면 6 : 상측체결 지지부 7 : 노즐날개부

8 : 사면지지돌기 9 : 걸림요부 10 : 하측체결지지부 11 : 금속성노즐

12 : 플라스틱 라이너 13 : 카본섬유/에폭시수지복합재료 14 : 통공

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 압축천연가스의 저장용기 등에 사용되는 복합재료용기의 플라스틱 라이너(liner)와 결합되는 금속성 노즐과 이 노즐을 복합재료용기에 결합시켜주는 방법에 관한 것이다. 본 발명에서 복합재료라 함은 용기의 라이너를 고밀도 폴리에틸렌과 같은 플라스틱으로 만들고 카본섬유나 유리섬유를 에폭시수지와 같은 고분자수지에 적셔서 상기 라이너 위에 감아서 된 재료를 말한다. 자동차용 천연가스 연료저장용기와 같은 고압용기는 경량화를 위해 라이너를 플라스틱으로 제작하고 그 위에 카본섬유나 유리섬유를 에폭시수지와 같은 고분자수지에 적셔서 감아서(wrapping) 제작하고 있다. 여기에 사용되는 플라스틱으로서는 고밀도 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리에스테르 수지 등이 이용된다.

이러한 플라스틱 라이너는 금속성 라이너(liner)에 비해 무게가 가볍고 내부식성이 크며, 반복적인 충전피로에 매우 강하다. 또한 금속성 라이너에 비해 충전시간을 단축할 수 있는 장점을 지니고 있다. 그러나 이러한 플라스틱 라이너를 사용하였을 경우 금속성 노즐과 플라스틱 라이너의 연결부위가 견고하지 못하여 이로 인해 장기 사용시 가스가 새기 쉽다는 단점이 있다. 특히 사출성형이나 로터리몰딩(rotary molding)에 의해 라이너를 제작시 금속성 노즐을 삽입하여 성형하는데 이 경우 접착제의 사용이 어렵게 된다.

압축천연가스 저장용기는 200기압 이상의 고압에 견디어야 하기 때문에 고압에 견딜 수 있는 재료로 만들어야 한다. 기존에는 금속성 재료로 라이너를 만들고 그 위에 카본섬유나 유리섬유로 감아서 제작하였고, 최근 들어서는 경량화를 위해 그리고 개스의 충전시간 단축을 위해 고밀도폴리에틸렌(이하 HDPE라 한다)을 사용하여 플라스틱 라이너를 사출(injection molding)이나 로터리몰딩(rotary molding)에 의해 제작하고 그 위에 에폭시수지로 적신 카본섬유나 유리섬유로 감아서 제작하고 있다. 여기서 플라스틱 라이너를 사용할 경우 플라스틱 라이너와 금속성 노즐과의 접착성이 문제가 된다. 이러한 문제를 해결하고자하는 종래의 기술로는 조임쇠를 설치하여 노즐과 라이너를 물리적으로 밀착시키는 방법이 사용되고 있다.

종래의 금속성 라이너는 무게가 무겁고 부식에 매우 약하며, 제조원가가 비싸다. 반면에 플라스틱 라이너를 사용한 복합재료용기는 가볍고 내부식성을 지니며 반복적인 충전 피로에 강하며, 가스 충전 시간이 짧다. 이러한 이유로 현재 플라스틱 라이너를 사용한 다양한 복합재료용기의 개발이 활발하게 진행되고 있다. 기존의 금속성 라이너를 사용할 경우에는 라이너와 노즐을 견고하게 접합시켜 주는데는 큰 문제가 없지만 플라스틱 라이너를 사용할 경우 플라스틱과 금속간의 접합 상태가 제조공정상의 특성으로 접착제를 사용할 수 없기 때문에 제조 후 금속을 감싸고 있는 플라스틱 사이로 틈새가 생길 수 있으며, 또한 외부의 충격, 온도 변화, 급격한 압력전달, 반복 하중의 작용, 사용 연수의 경과로 인하여 플라스틱 라이너와 금속 노즐의 틈 사이로 가스의 누출이 발생할 수 있다. 이런 문제를 해결하기 위한 기존의 기술들은 조임쇠를 설치하여 노즐과 라이너를 밀착시키는 방법이 있다. 그러나 이러한 기술은 구조가 복잡하여 실제 제품에 적용하기가 어렵고 고압가스에 대한 기밀도 유지가 어렵다. 특히 노즐안쪽에 설치하는 죄임쇠는 설치하기가 매우 어려우며, 바깥쪽으로는 가스 누출을 막을 수 가 없다.

플라스틱의 표면은 일반적으로 낮은 표면에너지, 즉 활성이 낮아 접착력과 젖음성이 떨어진다. 특히 금속과의 접착성은 매우 불량하고, 용융수지와 금속이 만나는 경우 급격한 냉각으로 인해 주위에 잔류응력이 남게 된다. 그러므로 플라스틱과 금속에 화학적 개질이나 표면처리를 하지 않은 기존의 물리적인 밀착 방법으로는 가스가 새는 것을 막는데 한계가 있다.

## 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 복합재료로 된 용기에 적합한 금속성 노즐과 이러한 금속성 노즐을 복합재료 용기의 플라스틱 라이너와 견고하게 결합시켜 주는 방법에 관한 것이다.

본 발명자는 금속성 노즐을 특정한 형태로 구성시켜 주고, 또한 금속성 노즐에 적절한 표면처리를 하여 복합재료용기의 플라스틱 라이너와 결합하여 주므로써 금속성 노즐을 복합재료 용기에 견고하게 결합시켜 줄 수 있어 금속성 노즐을 사용한 복합재료용기가 장시간 사용하여도 용기로부터 개스가 새는 것을 방지할 수 있음을 확인하고 본 발명을 완성하게 되었다.

## 발명의 구성 및 작용

본 발명은 고압천연가스저장용기에 적합한 금속성 노즐과 금속성 노즐을 플라스틱 라이너에 결합시키는 방법에 관한 것이다.

본 발명의 금속성 노즐은 도 1 및 도 2에 도시되어 있는 것과 같이 구성된다.

본 발명의 금속성 노즐은 중심에 상하방향으로 통공(14)이 형성되고 통공(14)내주연 상단부에 나사부(1)가 형성된 원통상의 노즐머리부(2)와 노즐머리부(2)하단 외주연에 원판상으로 다수의 지지공(3)이 형성되고 지지공(3) 외측면에 상향으로 수직 절곡되어 외측단부로 경사면을 갖는 걸림턱부(4)가 형성되며 지지공(3)내측면에서 상향외측으로 절곡된 내측절곡사면(5)이 형성되는 상측체결지지부(6)를 갖는 노즐 날개부(7)로 구성된다.

또한 노즐날개부(7)하단 중심에서 하향외측으로 돌출된 테형상의 사면 지지돌기(8)가 형성되고 사면지지 돌기(8) 외측면에 상측으로 걸림요부(9)가 형성된 하측 체결 지지부(10)로 구성된다. 본 발명의 금속성 노즐은 알루미늄, 브론즈(Bronze)등으로 제조된다.

도 1에서 상측체결지지부(6)와 하측체결지지부(10)의 홈 부위에 역테이퍼가 지도록 형성되어 있어 용융 플라스틱 수지가 그 안에 사출되어 응고되도록 하여 용기의 내압 또는 갑작스런 외부충격이나 반복피로하중에도 노즐(11)에서 플라스틱 라이너(12)가 빠지나오지 않도록 하였다.

도 2는 노즐의 평면도이다. 인서트 사출성형으로 금속성 노즐(11)과 플라스틱 라이너(12)를 접착시키는데 플라스틱의 특성상 고온의 용융상태에서 냉각하여 고화되면 수축이 일어난다. 이점에 착안하여 도 2에서와 같이 지지공(3)을 만들어 줌으로써 여기에 차 있던 용융 플라스틱이 고화하면서 노즐(11)의 위아래 방향으로 수축이 일어나 플라스틱 라이너(12)가 노즐(11)에 더욱 강하게 접착된다. 기존의 노즐은 플라스틱의 위 부분과 아래 부분이 서로 떨어져 있어서 서로 당겨주는 힘이 없어 금속과의 접착부에서 쉽게 떨어지나 이와 같은 방법을 이용함으로써 위아래 플라스틱이 한 몸이 되어 작동하게 되어 강한 접착력을 가진다.

도 3은 본 발명에서 금속성 노즐을 복합재료용기에 결합시킨 상태를 나타낸 용기의 단면도이다.

금속과 플라스틱은 낮은 결합력을 갖기 때문에 여러 가지의 전처리 공정이 필요하다. 본 발명에서는 금속성 노즐(11)을 산으로 처리하여 표면에 미세한 요철이 있게 하고 그 위에 플라즈마처리를 하여 표면의 젖음성을 향상시키고 이로 인해 금속과 플라스틱의 접착성을 향상시켰다. 산처리방법은 금속표면에 미세한 요철면을 형성시켜 주고자 할때 이용되는 방법으로서 약 20%의 염산수용액이 약 10분간 침지시켜주면 염산의 부식작용에 의해 금속표면에 미세한 요철면이 형성된다. 또한 플라즈마 처리를 한 금속성 노즐(11)의 표면에 페놀수지계 또는 우레탄계의 열경화성 접착제를 도포한다. 이러한 페놀수지계 열경화성 접착제는 사출성형시 용융 플라스틱의 뜨거운 열에 의해 경화작용이 일어나며 용융수지와 화학적으로 결합하게 된다. 또한 금속성 노즐(11)을 삽입하여 플라스틱 라이너(12) 부분을 사출할 때 용융플라스틱이 금속성 노즐(11)을 만나 급격히 냉각함으로써 수지의 수축으로 인한 접촉면에서 잔류응력이 발생하게 되고, 이로 인해 접촉면에서 라이너재료가 쉽게 떨어져 가스가 누출되거나 라이너가 파괴되기 쉽다. 그러므로 금속성 노즐(11)을 70℃~90℃로 가온(加溫) 후 삽입하여 사출성형한다. 이때 노즐(11)의 온도는 라이너 수지의 종류에 따라 다르나 일반적으로 라이너에 많이 사용되는 고밀도 폴리에틸렌(HDPE)의 경우 온도가 너무 높으면 수지의 결정화도가 너무 높아져 접촉면 주위가 너무 쉽게 부서지게 되어(brittle) 되기 때문에 70℃~90℃가 적당하다.

금속성 노즐을 도 1 및 도 2에 나타낸 바와 같이 기계가공을 한다. 압력용기에 높은 내압이 걸리고 또한 갑작스런 외부 충격이나 반복적인 피로하중으로 인해 플라스틱 라이너(12)와 금속성 노즐(11)의 접착 부분이 떨어질 위험이 있다. 이를 방지하기 위해 금속성 노즐(11)의 형상을 도 1 및 도 2에 나타낸 바와 같이 설계하여 플라스틱 라이너(12) 부분이 강제로 체결되도록 하는 형태로 구성시킨다. 도 1 및 도 2에서 지지공(3)으로 나타낸 바와 같이 홈 부위에 역테이퍼를 줌으로써 라이너(12)가 노즐(11)에서 빠지는 것을 방지하도록 하였다. 노즐(11)을 가열 후 금형에 노즐(11)

)을 넣고 용융된 수지를 금형 안으로 사출하여 수지를 고압으로 채워 넣고 냉각시킴으로써 홈 부위의 라이너(12)가 빠져 나오지 못하도록 한 것이다. 또한 노즐(11)에 지지공(3)을 형성시켜 주므로써 용융된 수지가 냉각하면서 지지공(3)의 상하방향으로의 수축이 일어나는 라이너가 노즐(11)을 더욱 강하여 접착하게 된다. 즉 이러한 지지공(3)에 채워진 수지는 냉각으로 수축되면서 노즐(11)과 라이너(12)를 리벳처럼 강하게 결합하는 역할을 한다.

금속성 노즐(11)과 플라스틱 라이너(12)의 접착 특성을 높이기 위해서 기계 가공된 노즐은 전처리가 필요하다. 일반적으로 접착성은 물질 상호간의 접촉표면의 표면성질에 크게 의존하기 때문에 각 물질의 전체적인 기계적 물성은 변화시키지 않고 표면의 특성만을 변화시키는 표면 개질에 의하여 접착성을 향상시킨다. 본 개발 기술에서는 금속성 노즐을 산으로 처리하여 미세한 요철이 있게 하고, 그 위에 플라즈마처리를 하여 표면에 존재하는 잔류 탄소 오염물을 제거하고 금속성 노즐이 알루미늄인 경우 표면층에 알루미늄 옥사이드의 두께를 증가시켜 표면의 젖음성을 향상시키고 이로 인해 금속과 플라스틱의 접착성을 향상 시켰다. 또한 플라즈마 처리를 한 금속성 노즐(11)에 열경화성 접착제를 이용하여 코팅을 하였다. 이러한 전처리 과정을 통해 단순한 물리적으로 결합시킨 금속성 노즐(11)과 플라스틱 라이너(12)에서 발생하는 가스의 누출현상을 극복하였다.

삽입 사출성형공정에 의해 제조되는 플라스틱 라이너(12)와 금속성 노즐(11)의 접촉면에서 수지의 수축으로 인하여 발생하는 잔류응력을 최소화하고 접착력을 증진시키기 위해 전처리한 금속성 노즐(11)을 약 70℃~90℃로 가온 후 금형에 삽입한 후 수지를 사출함으로써 금속성 노즐(11)과 수지의 온도차이에 의한 수축의 차이를 최소화하여 접착력을 증가시켰다.

본 발명의 제안한 노즐(11)을 이용함으로써 복합재료 고압용기에서 가장문제시 되었던 노즐(11)과 플라스틱 라이너(12) 사이의 접착력을 증진시키고 가스의 누출을 방지할 수가 있다. 제안된 노즐(11)의 형상으로 인해 플라스틱 라이너(12)가 쉽게 노즐에서 분리되지 않으며, 노즐(11)의 표면처리 및 열경화성 접착제의 사용으로 인해 접착력이 증가하여 가스의 누출을 방지한다. 도 4는 일반 알루미늄에 표면처리를 하지 않았을 경우와 제안된 방법에 의해 알루미늄을 산처리한 후 플라즈마를 이용하여 처리하고, 그 위에 우레탄계 열경화성 접착제를 도포했을 때 고밀도 폴리에틸렌(HDPE)과의 접착력을 측정한 결과를 나타낸 것이다. 접착력 측정은 ASTM D1876에 의거하여 측정하였다. 보인 바와 같이 접착력이 일반재료에 비해 약 782% 만큼 증진됨을 보인다. 이와 같은 방법을 통하여 복합재료압력용기에서 흔히 발생하는 어려운 문제인 금속성 노즐(11)과 플라스틱 라이너(12)의 연결부위의 가스 누출의 문제점을 해결하였다. 이러한 기술은 천연가스자동차용 압력용기 뿐만 아니라 여러 다른 형태의 압력용기에도 적용할 수 있고 노즐의 재료도 알루미늄뿐만 아니라 여러 다른 금속에 적용할 수 있고 플라스틱 수지도 고밀도폴리에틸렌(HDPE) 뿐만 아니라 다른 고분자 수지에도 적용 가능하다.

## 발명의 효과

본 발명의 노즐은 지지공과 지지공의 측면에 역테이퍼형으로 절곡되게 구성 시켜주므로써 용융플라스틱 수지가 그 안에서 수축 응고되도록 하여 외부충격이나 반복피로 하중에도 노즐과 플라스틱 라이너가 견고한 결합상태를 유지할 수 있으며, 또한 본 발명의 결합방법은 노즐과 플라스틱 라이너의 강력한 결합력을 유지시켜 주므로써 금속성 노즐을 사용한 고압 복합재료용기에서 가스가 누출되는 것을 방지 할수 있는 효과를 갖는다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1.

고압용기용 금속성 노즐에 있어서;

중심에 상하방향으로 통공(14)이 형성되고 통공(14)내주연 상단부에 나사부(1)가 형성된 원통형상의 노즐머리부(2)와;

노즐머리부(2) 하단 외주연에 원판상으로 돌출되어 외측선단부에 다수개의 지지공(3)이 형성되고 지지공(3) 외측면에서 상향으로 수직절곡되어 외측 선단부로 경사면을 갖는 걸림턱부(4)가 형성되며

지지공(3) 내측면에서 상향외측으로 절곡된 내측절곡사면(5)이 형성되는 상측체결지지부(6)를 갖는 노즐날개부(7)로 구성시킴을 특징으로하는 고압용기용 밀폐식 금속성 노즐.

### 청구항 2.

제 1항에 있어서;

노즐 날개부(7) 하단 중심에서 하향 외측으로 돌출된 테 형상의 사면지지돌기(8)가 형성되고

사면지지돌기(8) 외측면에 상측으로 걸림요부(9)가 형성된 하측 체결지지부(10)로 더 구비시킴을 특징으로 하는 고압용기용 밀폐식 금속성 노즐.

### 청구항 3.

제 1항에 있어서, 금속성 노즐이 알루미늄 또는 놋쇠로 된 고압용기용 밀폐식 금속성 노즐.

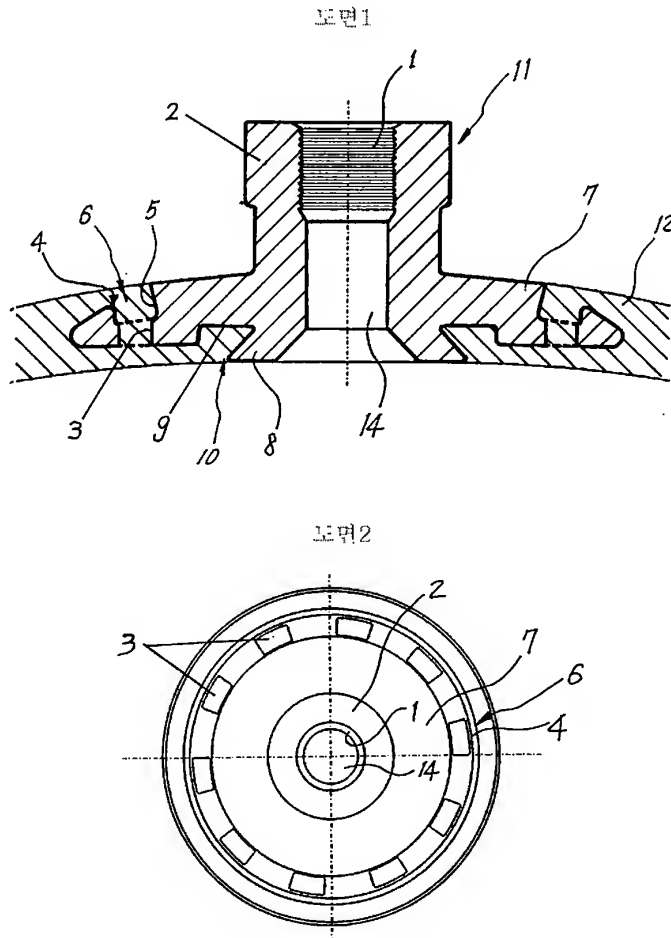
### 청구항 4.

금속성 노즐을 플라스틱용기에 결합시키는 방법에 있어서, 금속성 노즐표면에 미세한 요철면을 형성시키고 그 위에 플라즈마 처리하고 그 위에 페놀계 또는 우레탄계 열경화성 접착제를 도포한 후 플라스틱 라이너의 사출성형시 가온(加溫)한 상기 금속성 노즐을 삽입성형(insert injection molding)하여 금속성 노즐과 플라스틱 라이너를 결합시키는 방법.

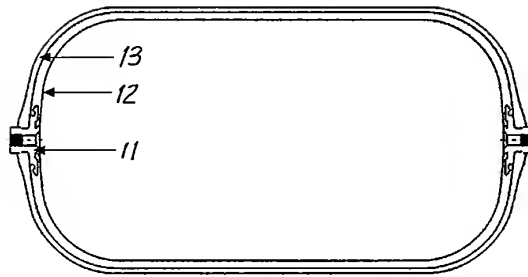
### 청구항 5.

제 4항에 있어서, 플라스틱 라이너가 고밀도 폴리에틸렌이고, 금속성 노즐이 알루미늄 노즐이고, 금속노즐의 가온온도가 70~90℃인 금속성 노즐과 플라스틱 라이너를 결합시키는 방법.

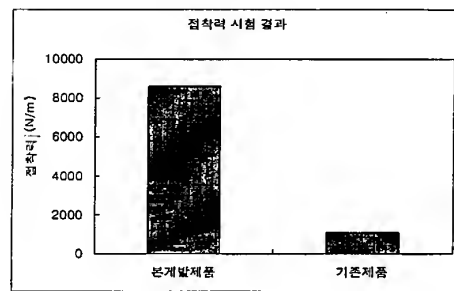
도면



도면3



도면4



**Bibliographic Data**

Int. Cl.	F17C 13/06
Application No	10-2001-0071708
Application Date	2001-11-19
Unexamined Publication No	KR2003-0041002
Unexamined Publication Date	2003-05-23
Agent	Jae-Keun, SONG
Inventor	LEE JOONG HEE
Applicant	LEE JOONG HEE   Korea Composite Research Co., Ltd.
Title of Invention	SEALED METAL NOZZLE FOR HIGH PRESSURE VESSEL
Title of Invention(KPA)	CLOSED METALLIC NOZZLE FOR HIGH-PRESSURE VESSEL AND METHOD OF SETTLING METALLIC NOZZLE TO PLASTIC VESSEL

**Abstract(KPA)**

**PURPOSE:** A closed metallic nozzle for a high-pressure vessel and a method of settling the metallic nozzle to a plastic vessel are provided to maintain strongly settled state of the nozzle and a plastic liner despite external impact or repeated fatigue load, and to prevent gas from leaking from a high-pressure composite vessel.

**CONSTITUTION:** A closed metallic nozzle for a high-pressure vessel comprises a cylindrical nozzle head part(2) vertically forming a vent hole(14) in the middle part, and a nozzle wing part(7) protruded on the outer periphery of the lower end of the nozzle head part. A threaded part(1) is formed at the upper end portion of the inner periphery of the vent hole. The nozzle wing part forms support holes (3) at the outer end portion and forms projections for fixing(4) vertically bent-up from the outer surface of the support hole. The nozzle wing part has an upper-coupling support part(6) forming an inner bent-up slant surface(5) bent up from the inner surface of the vent hole. The nozzle has lower-coupling support parts(10) forming slant-surface support projections(8) protruded from the center of the lower end of the nozzle wing part downward. The lower-coupling support part forms an uneven part for fixing(9), on the outer surface of the slant-surface support projection.

© KIPO 2003

**Abstract**

The present invention relates to the metal nozzle combined with the plastic liner of the used composites use of an instrument in the reservoir of the compressed natural gas etc. and the method for joining the metal nozzle to the plastic liner.

Since it organizes in the support pore and support pore outer side surface to be curve-cut in the shape of a reverse taper, the melting plastic resin solidifies in the inside with contraction and the nozzle of the present invention can maintain the engaging state in which nozzle and plastic liner are secure even the external shock or the cyclic fatigue load. And moreover, the settlement method of the present invention has the effect that can prevent that the gas is leaked in the high pressure composites container which uses the metal nozzle since maintaining the powerful concurrence force of the plastic liner and nozzle.

**Representative drawing**

Fig. 1

**Keyword(s)**

The closed nozzle for the high pressure tool, plastic liner, metal nozzle, insert molding, composites.

**Description**

■ Brief explanation of the drawing

Fig. 1 is the present invention metal nozzle cross-sectional view.

Figure 2 is a plane view of the present invention metal nozzle

Figure 3 is a cross-sectional view of the high pressure tool showing the state joining the metal nozzle of the present invention to the composites container

Figure 4 is a Graff which comparatively experiments the adhesive force of the nozzle joined to method of the present invention.

Description - of the denotation about - among drawing main part.

1: screw part 2: nozzle head unit 3: support pore 4: jaw part.

5: inner side bend four sides 6: upper tightening supporting part 7: nozzle wing part.

8: four sides supporting protrusion 9: the catching main part 10: bottom side tightening supporting part 11: metal nozzle.

12: plastic liner 13: carbon fiber / epoxy resin composites 14: through-hole.

#### ■ Background Art

The present invention relates to the metal nozzle combined in the reservoir of the compressed natural gas etc. with the plastic liner of the used composites use of an instrument and the method for joining this nozzle to the composites container. In the present invention, the material which makes the liner of container into the plastic like HDPE and which wets the carbon fiber or the glass fiber in the polymer resin like the epoxy resin and which it winds on liner and which becomes is referred to says to be the composites. It makes liner for the light weight with the plastic and it wets the carbon fiber or the glass fiber in the polymer resin like the epoxy resin and it wind (wrapping)s and the high pressure tool like for car natural gas fuel reservoir makes in the upper part. Here, HDPE, the polypropylene, the polyester resin etc. are used as the used plastic.

This plastic liner ins comparison with the metallic liner and the weight is light and anti-corrosive is big. And it very stands well in the repetitive charge fatigue. Moreover, the advantage of comparing to the metallic liner and shortening the charging time is carried. But it has the disadvantage the connection part of the plastic liner and metal nozzle is unable to be secure in case of using such plastic liner and due to this, that it is easy in the long term usage that the gas leaks out. Particularly, the metal nozzle is inserted and liner is molded with the injection molding or the rotary molding but in this case, the use of adhesive is difficult.

Because it has to endure the high pressure more than 200 pressure, the compressed natural gas reservoir has to manufacture with the material enduring the high pressure. Preexistence, liner was made into the metallic material and it wound with the carbon fiber or the glass fiber and it made in the upper part. By using the HDPE (it hereinafter says to be HDPE) for and, the charging time reduction of the gas, the plastic liner is made for the light weight which recently enters with the injection (injection molding) or the rotary molding and it winds with the carbon fiber or the glass fiber wetted with the epoxy resin and the glass fiber makes in the upper part. Here, the adhesive property of the metal nozzle and plastic liner becomes a problem in case of using the plastic liner. The method for setting up fastener in the conventional technology for to resolving this problem and physically adhering nozzle and liner closely is applied.

The weight is heavy and the conventional metallic liner is very weak to the corrosion. And the manufacturing cost is expensive. On the other hand, while the composites container using the plastic liner is nimble and anti-corrosive is carried, it stands well in the repetitive charge fatigue. And the gas charging time is short. For this reason, presently, various composites containers of developments using the plastic liner are actively progressed. Because the junction state of intermetal and plastic cannot use adhesive as the property of in manufacturing process in case of doing not have the big problem but using the plastic liner, in welding liner and nozzle with adamantly in case of using the existing metallic liner it There can become gap after making between the plastic covering metal. And the leak of the gas can be generated due to moreover, moreover, the extension impact, the temperature change, the sudden transmission of pressure, the work for of the repeated load, and the progress of the use soft water by the gap interval of the metal nozzle and plastic liner. The method for setting up fastener and adhering nozzle and liner closely has existing technologies for resolving such problem. But structure is difficult that structure is complicated and it applies such technology to the real product and the airtight about the high pressure gas is difficult to maintain. Particularly, it is very difficult to be the crime installed at the nozzle inside, magnet set up. And outgassing to outside film is done not have number.

The generally low surface energy, that is, activity of the surface of the plastic is worse than and the adhesive force and wettability fall down. Particularly, in case the adhesive property of the department of metal very bad, and molten resin and metal meet, the residual stress remains in surrounding due to the sudden cooling. Therefore, there can be limit it prevents that the gas leaks out as the chemical modification in the plastic and metal or the physical adhesion process which it does not surface-process.

#### ■ Technical Task

The present invention relates to the method for adamantly joining the metal nozzle which is suitable for the container made of the composites and such metal nozzle with the plastic liner of the composites container.

This inventor organized the metal nozzle in the specific form. It confirmed to could prevent from the gas leaking out from container and even if the composites container which adamantly could join the metal nozzle to the composites container since doing the proper surface process and uniting with the plastic liner of the composites container with moreover, the metal nozzle and used the metal nozzle used the long time the present invention was completed.

#### ■ Structure & Operation of the Invention

The present invention relates to the metal nozzle which is suitable for the high pressure natural gas reservoir and the method for joining the metal nozzle to the plastic liner.

As shown in figs. 1 and 2, the metal nozzle of the present invention is comprised.



The metal nozzle of the present invention is comprised of the nozzle wing part (7) having the upper tightening supporting part (6) in which a plurality of support pores (3) is formed in the nozzle head unit (2) and nozzle head unit (2) external periphery of the lower end of the cylindrical shape in which the through-hole (14) is formed in center into upward and downward and the screw part (1) is formed in the through-hole (14) inner circumference top end portion into discoid and which is vertically bent to the upwards in the support pore (3) outer side surface and in which the inner side bend four sides (5) which is curve-cut to the upward outside in the support pore (3) inner side while the jaw part (4) having incline is formed as the outside line end part is formed.

Moreover, in the center that it does with the nozzle wing part (7), four sides supporting protrusion (8) of the shape of frame protruded to the downward exterior is formed and it is comprised of the bottom side tightening supporting part (10) in which the catching main part (9) is formed as the upper in four sides supporting protrusion (8) outer side surface. The aluminum, the brass (Bronze) etc. are manufactured with the aluminum, the brass (Bronze) etc.

In fig. 1, it was formed so that the reverse taper construct in the groove part of the bottom side tightening supporting part (10) and upper tightening supporting part (6) and the melting plastic resin was injected in the inside and the groove part solidified and the plastic liner (12) did not come out from the nozzle (11) in the internal pressure of container or the external shock or the unexpected cyclic fatigue load.

Figure 2 is a plane view of nozzle. If it cools to the insert injection molding in the melting of on characteristic high temperature of the plastic to adhere the metal nozzle (11) and plastic liner (12) and plastic liner (12) are solidified, the contraction occurs. By taking notice of advantage and as shown in Figure 2, making the support pore (3) while the here icy melting plastic solidifies, the contraction occurs on top of one another of the nozzle (11) and the plastic liner (12) is more adhered by strongly in the nozzle (11). The top area and bottom portion of the plastic are detached and it does not have the power pulled and the power falls down from the adhesive part of the department of metal but by using this kind of method for on top of one another plastic, one condition is and the adhesive part operates and the existing nozzle has the strong adhesive force.

Figure 3 is a cross-sectional view of container showing the state joining the metal nozzle to the composites container in the present invention.

Because metal and plastic have the low coherence, it is necessary to have the fabrication process of the various. In the present invention, the metal nozzle (11) was processed as acid and it made in the surface and minute it processed with plasma in the upper part and the wettability of the surface was improved and due to this, the adhesive property of the plastic and metal was improved. If the hydrochloric acid aqueous solution of about 20% dips about for 10 minutes, the minute unevenness is formed in the metal surface as the method for being used when the acid etching forms the unevenness which is minute in the metal surface with the corrosive attack of the hydrochloric acid. Moreover, the thermosetting adhesive of the phenol resin system or the urethane type is coated the surface of the metal nozzle (11) processing with plasma with. While the hardening process occurs in the injection molding with the hot heat of the melting plastic, this phenol resin system thermosetting adhesive chemically unites with the molten resin. Moreover, by the melting plastic meeting the metal nozzle (11) and drastically cooling when the metal nozzle (11) being inserted and injecting the plastic liner (12) part the residual stress is generated in the contact surface due to the contraction of resin. It is easy due to this, that the liner material easily falls down from the contact surface and the gas is leaked or liner is destroyed. Therefore, the metal nozzle (11) is inserted to 70°C~90°C after the hot and it performs injection molding. At this time, because of if temperature is so high in case of the HDPE in which the temperature of the nozzle (11) varies according to the kind of the liner resin but which is very much used for liner, the degree of crystallinity of resin being enhanced and the contact surface surrounding being so easily broken (brittle) and becoming, 70°C~90°C is appropriate.

The metal nozzle as shown in figs. 1 and 2 mechanically is processed. It has the danger in which the high internal pressure hangs on the pressure vessel and the adhesive part of the metal nozzle (11) and plastic liner (12) falls down due to the moreover unexpected external shock or the repetitive fatigue load. To prevent this problem, as shown in figs. 1 and 2, the shape of the metal nozzle (11) is designed and the shape organizes in the form in which the plastic liner (12) part is compulsively connected. The reverse taper was in the groove part to zoom and as shown by the support pore (3) in figs. 1 and 2, it prevented from the liner (12) coming off from the nozzle (11). By the resin putting the nozzle (11) in the mold after heating and is the nozzle (11) fused being injected by the mold and resin being filled to the high pressure and cooling the liner (12) of the groove part does not free from. Moreover, while the resin which is fused by forming the support pore (3) in the nozzle (11), cools, it is more strong and the liner in which the contraction to upward and downward of the support pore (3) occur sticks the nozzle (11). That is, the resin filled with such support pore (3) play a role of strongly uniting like rivet the nozzle (11) and liner (12) it is contracted by cooling.

Preprocessing as to the nozzle, which is machine-processed in order to enhance the adhesion of the plastic liner (12) and metal nozzle (11) is required. Generally, the adhesive property improves the adhesive property with the modifying a surface which the whole mechanical property of each material does not diversify because of depending on the surface property of the contact surface between the material reciprocity and diversifies only the property of the surface. In this development technology, the metal nozzle was processed as acid and acid had the minute concavo-convex. It processed with plasma in the upper part and the residue carbon contamination existing in the surface was removed and in case the metal nozzle was the aluminum, the thickness of the aluminum oxide was increased in the surface layer and the wettability of the surface was improved and due to this, the adhesive property of the plastic and metal was improved. Moreover, by using the thermosetting adhesive for the metal nozzle (11) processing with plasma, it coated. The leakage of the gas generated in the plastic liner (12) and the simple metal nozzle (11) which it physically bound which was overcome through this pre-processing.

In the contact surface of the metal nozzle (11) and the plastic liner (12) manufactured by the insertion injection molding process, by injecting the metal nozzle (11) which it pre-processed in order to minimize the residual stress generated due to the contraction of resin and make the adhesive force promoted resin in about 70°C~90°C after inserting into the mold after the hot the difference of the contraction by the temperature differential of the metal nozzle (11) and resin were minimized and the adhesive force was increased.

By using the nozzle (11) suggested of the present invention the adhesive force between the plastic liner (12) which became in the composites high pressure tool with the provisional planting Mun JeSi and the nozzle (11) can be made promoted and the leak of the gas can be prevented. The plastic liner (12) is easy due to the shape of the proposed nozzle (11), it is not separated from nozzle.

And the adhesive force increases due to the surface process of the nozzle (11) and use of the thermosetting adhesive and the leak of the gas is prevented. Figure 4 shows the result which processes by using the plasma after undergoing an acid process of aluminium with the method proposed with the case of being the surface process not issued in the general aluminium, and measures the adhesive force with the HDPE when coating the upper part with the urethane type thermosetting adhesive. The adhesive strength measurement measured based on the ASTM D1876. It is seen to the adhesive force compare to the material for general purpose and be improved as about 782% as been seen. In the composite material pressure vessel through this kind of method, the problem of the outgassing of the connection part of the metal nozzle (11) which was the difficult problem of being generally generated and plastic liner (12) were solved. It can apply to the pressure vessel of not only the pressure vessel for the natural gas vehicle but also the other form and it apply the material of nozzle to not only aluminium but also the other metal and this technology is applicable to the plastic resin in not only the HDPE but also the other polymer resin.

#### ■ Effects of the Invention

Since it organizes in the support pore and support pore outer side surface to be curve-cut in the shape of a reverse taper, the melting plastic resin solidifies in the inside with contraction and the nozzle of the present invention can maintain the engaging state in which nozzle and plastic liner are secure even the external shock or the cyclic fatigue load. And moreover, the settlement method of the present invention has the effect that can prevent that the gas is leaked in the high pressure composites container which uses the metal nozzle since maintaining the powerful coherence of the plastic liner and nozzle.

#### Scope of Claims

---

##### ■ Claim 1:

As to the metal nozzle for the high pressure tool, the nozzle head unit (2): and the jaw part (4) which is protruded to discoid in the nozzle head unit (2) external periphery of the lower end and in which a plurality of support pores (3) is formed in the outside line end part and which is vertically bent to the upwards in the support pore (3) outer side surface and having incline in the outer side tip-end part of the cylindrical shape in which the through-hole (14) is formed in center into upward and downward and the screw part (1) is formed in the through-hole (14) inner circumference top end portion are formed.

The sealed metal nozzle for the high pressure tool which is done by feature to organize in the nozzle wing part (7) having the upper tightening supporting part (6) in which the inner side bend four sides (5) which is curve-cut to the upward outside in the support pore (3) inner side is formed.

##### ■ Claim 2:

The sealed metal nozzle for the high pressure tool of claim 1, wherein in the center that it does with the nozzle wing part (7), it includes to the bottom side tightening supporting part (10) in which four sides supporting protrusion (8) of the shape of frame protruded to the downward exterior is formed and the catching main part (9) is formed as the upper in four sides supporting protrusion (8) outer side surface in more.

##### ■ Claim 3:

The sealed metal nozzle for the high pressure tool of claim 1, wherein the metal nozzle is to the aluminum or the brass.

##### ■ Claim 4:

The method the hot one metal nozzle is in the injection molding of the plastic liner the insert molding (insert injection molding) after forming the unevenness which is minute in the metal nozzle surface and coating the plasma treatment and the upper part with the phenol type or the urethane type thermosetting adhesive as to the method for joining the metal nozzle to the plastic container in the upper part and for joining the metal nozzle and plastic liner.

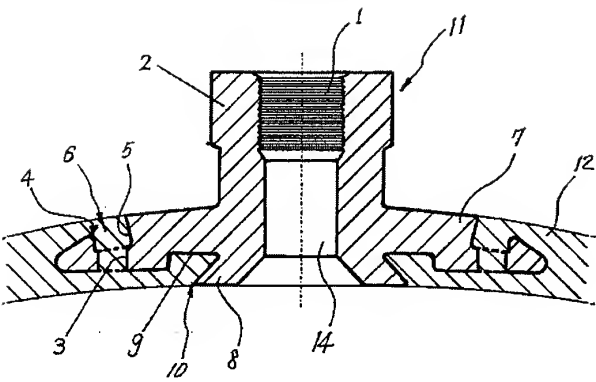
##### ■ Claim 5:

The method for joining the metal nozzle and plastic liner of claim 4, wherein the plastic liner is HDPE; the metal nozzle is the aluminum nozzle; and the hot temperature of the metal nozzle is 70~90°C.

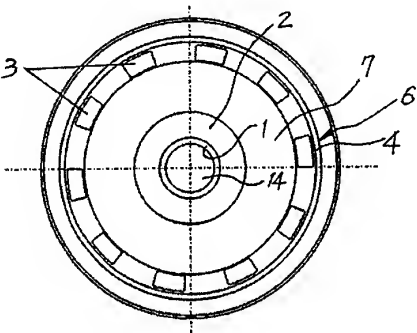
#### Drawing

---

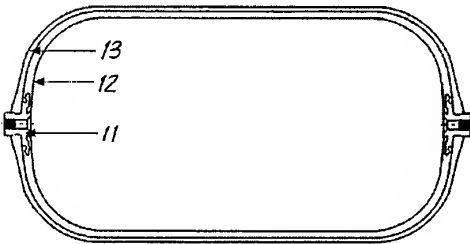
##### ■ Fig. 1



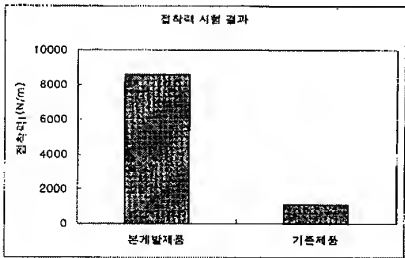
■ Fig. 2



■ Fig. 3



■ Fig. 4



20011119	Patent Application	Received
20040714	Notice of Submission of Opinion	Delivery Completed
20040906	Amendment including Specification etc.	Received
20040906	Written Opinion	Received
20040906	Divisional Application of Patent	Received
20040923	Notice of Submission of Opinion	Delivery Completed
20041116	Request for Extension of Designated Period	Received
20041223	Written Opinion	Received
20050607	Notice of Final Rejection	Delivery Completed
20050806	Amendment including Specification etc.	Amendment Approved
20050915	Notice of Result of Application for Reconsideration by Examiner before Appeal	Delivery Completed

---

#### Disclaimer

This English text above is machine translation provided by KIPRI for information only.

It cannot be used for legal purposes or distributed to the public without prior written consent of the KIPRI.

KIPRI does not warrant that this translation is accurate, complete, or free from defects, and nor is KIPRI responsible for any damage related to this translation.

Not-translated word will be marked with asterisks (\*\*\*) .

(PDF Creation Date : 2009.08.03)